

## Freqüência de Arraçoamento para Alevinos de Lambari do Rabo-Amarelo (*Astyanax bimaculatus*)

Carmino Hayashi<sup>1</sup>, Fábio Meurer<sup>2</sup>, Wilson Rogério Boscolo<sup>3</sup>, Carlos Henrique Figueiredo Lacerda<sup>4</sup>, Lúcio César Barbosa Kavata<sup>4</sup>

**RESUMO** - Este experimento foi realizado em um período de 30 dias, objetivando determinar a freqüência de arraçoamento (FA) ideal para o melhor desempenho de alevinos de lambari do rabo-amarelo (*Astyanax bimaculatus*). Foram utilizados 120 alevinos de lambari com peso vivo inicial de  $0,34 \pm 0,01$  g, distribuídos em 12 tanques-rede experimentais, em um delineamento em blocos inteiramente casualizados, com quatro tratamentos e três repetições. Cada bloco correspondia a uma caixa de fibrocimento de 1000 L contendo quatro tanques-rede; cada tanque-rede com dez alevinos era uma unidade experimental. A ração possuía 30% de proteína e 3000 kcal/kg de energia digestível. O nível de arraçoamento foi de 10% do peso vivo, com pesagem de todos os peixes para correção deste nível a cada 10 dias. A variável testada foi a variação da FA (2, 4, 6 e 8 alimentações diárias). Os resultados médios das variáveis físico-químicas da água foram de 24,7°C, 25,8°C, 7,9 mg/L, 8,1 e 161,2 µS/cm, respectivamente, para temperaturas da manhã e tarde, oxigênio dissolvido, pH e condutividade elétrica. A biomassa por tanque dos alevinos alimentados quatro vezes ao dia foi superior aos demais tratamentos. Para o peso final e ganho de peso médios, o tratamento com quatro arraçoamentos diários foi superior ao de dois e semelhante aos demais tratamentos. A conversão alimentar não apresentou diferença e a sobrevivência diminuiu linearmente, à medida que a FA aumentou. A FA ideal para o melhor desempenho de alevinos de lambari do rabo amarelo, com a água à temperatura média de 25,5°C, foi de quatro vezes ao dia.

Palavras-chave: *Astyanax bimaculatus*, desempenho, freqüência de arraçoamento, lambari do rabo-amarelo, piscicultura

## Feeding Frequency for Yellow Tail Lambari (*Astyanax bimaculatus*) Fingerlings

**ABSTRACT** - This experiment was carried out, for 30 days, aiming to determine the best feeding frequency (FA) for yellow tail lambari (*Astyanax bimaculatus*) fingerlings. One hundred and twenty fingerlings, with initial weight of  $0.34 \pm 0.01$  g, were allotted to 12 experimental cages, in a completely randomized block design, with four treatments and three replications. Each block corresponded to a 1000 L tank with four cages containing 10 fingerling each (experimental unit). The diet contained 30% digestible protein and 3000 kcal/kg of digestible energy. The feed allowance was 10% body weight, which was corrected each 10 days by weighing at each experimental unit. The variable tested was the number of FA (2, 4, 6, and 8 daily fed). The average for water quality parameters was of 24.7°C, 25.8°C, 7.9 mg/L, 8.1 and 161.2 µS/cm, respectively, for morning and afternoon temperatures, dissolved oxygen, pH, and electric conductivity. Final total weight of the fingerlings fed four times daily was higher than others. Average final weight and weight gain of fingerlings fed four times daily was higher than the ones fed twice and it was not different from the other ones. Feed conversion showed no effect and the survival rate showed a linear decrease, as FA increased. The ideal FA to reach the best performance of the yellow tail lambari fingerlings was four times daily, at 25.5°C water temperature.

Key Words: aquaculture, *Astyanax bimaculatus*, feeding frequency, fish, yellow tail lambari, performance

### Introdução

A piscicultura é um dos setores da produção animal que mais cresce atualmente, no Brasil, com índice entre 10 e 30% (Castagnolli, 1997; Ostrensky & Boeger, 1998). Além disso, o Brasil é um país de dimensões continentais, apresentando grande disponibilidade de

água para este tipo de atividade e muitas espécies de peixes nativos potencialmente cultiváveis.

Entre as espécies nativas, o lambari do rabo-amarelo (*Astyanax bimaculatus*) é uma espécie com potencial para a piscicultura. Possui um mercado específico, porém com possibilidades de expansão, pois é um peixe bem aceito como petisco e bastante

<sup>1</sup> Professor Titular do Depto de Biologia - Universidade Estadual de Maringá, Laboratório de Aqüicultura-DBI/CCB, Av. Colombo, 5790 - CEP: 87020-900 - Maringá - PR. E.mail: chayashi@netsite.com.br

<sup>2</sup> Zootecnista, MSc., Professor Assistente do Centro de Ciências, Tecnologia e Produção da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Campus de Toledo. E.mail: fabiomeurer@pop.com.br

<sup>3</sup> Zootecnista, Dr., Professor Assistente do curso de Engenharia de Pesca/UNIOESTE - Toledo, PR. E.mail: wrboscolo@unioeste.br

<sup>4</sup> Estagiários do Laboratório de Aqüicultura e Acadêmicos do Curso de Graduação em Zootecnia - DZO/CCA - Universidade Estadual de Maringá.

procurado como isca para a pesca esportiva. Em cultivo, aceita bem rações artificiais, já possuindo algumas pesquisas sobre alguns aspectos de sua criação (Hayashi et al., 1999a; Soares et al., 1999; Carvalho et al., 2001; Vilela & Hayashi, 2001).

Com o aumento do interesse no cultivo de espécies de peixes nativos, é necessário também o incremento de pesquisas básicas para o desenvolvimento de sistemas de manejo adequados. O manejo alimentar animal é de grande importância para o êxito da atividade, pois, independentemente da fase de crescimento, influencia o desempenho do animal, uma vez que está diretamente relacionada ao fornecimento da ração e à utilização da mesma pelos peixes. Soma-se a isto a necessidade do custo da mão-de-obra, ambos itens responsáveis por grande parcela do custo fixo da atividade, estando, portanto, diretamente ligada à viabilidade econômica.

A frequência de arraçoamento (número diário de alimentações) necessária para o bom desenvolvimento do peixe varia principalmente conforme a espécie, idade, qualidade da água e temperatura. Espécies carnívoras podem ter menor frequência de arraçoamento em relação às onívoras e, conforme aumenta a idade do peixe, a maior frequência de arraçoamento não traz benefícios significativos ao seu crescimento (Kubitza, 1997). Adequada frequência de arraçoamento pode levar à menor variação no tamanho entre os peixes (Wang et al., 1998; Thomassen & Fjaera, 1996), o que facilita o manejo e a comercialização.

O objetivo desta pesquisa foi determinar a melhor frequência de arraçoamento necessária para maximização no desempenho e sobrevivência de alevinos de lambari do rabo-amarelo (*Astyanax bimaculatus*).

## Material e Métodos

O presente experimento foi realizado no Laboratório de Aqüicultura do Departamento de Biologia da Universidade Estadual de Maringá, com duração de 30 dias, no período de abril a maio de 2001. Foram utilizados 120 alevinos de lambari do rabo-amarelo com peso inicial médio de  $0,34 \pm 0,01$  g, distribuídos em 12 tanques-rede experimentais de 160 L de capacidade volumétrica, em um delineamento em blocos inteiramente casualizados com quatro tratamentos e três repetições. Cada bloco correspondeu a uma caixa de fibrocimento com capacidade para 1000 L, possuindo em seu interior quatro tanques-

rede. Cada tanque-rede com dez alevinos foi considerado como uma unidade experimental.

Os tanques-rede foram aerados por meio de pedras porosas, conectadas por mangueiras plásticas, a um soprador. A temperatura da água foi mantida estabilizada através de aquecedores; diariamente havia a renovação de 20% do volume total da água. A temperatura da água das caixas foi mensurada diariamente, no início da manhã e no final da tarde. Oxigênio dissolvido, pH e condutividade foram medidos uma vez por semana, durante o período da manhã, após a qual era efetuada a sifonagem para retirada dos resíduos orgânicos dos tanques.

Os tratamentos constituíram-se da variação da frequência de arraçoamento dos alevinos de lambari do rabo-amarelo, conforme Tabela 1.

Foi formulada uma ração (Tabela 2) com 30% de proteína digestível e 3000 kcal/kg de energia digestível (exigências para alevinos de tilápia do Nilo, pelo NRC, 1993), calculado com base em valores de digestibilidade dos alimentos para a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), determinados por Boscolo et al. (2002a) e Meurer (2002). Para confecção das rações, os alimentos foram moídos, misturados e peletizados, de acordo com Hayashi et al. (1999b).

Os peletes foram moídos e separados por meio de peneiras com malhas de diferentes tamanhos, para adequação dos mesmos ao tamanho da boca dos alevinos (Meurer et al., 2000). O arraçoamento foi à base de 10% da biomassa por tanque dos alevinos, sendo esta quantidade aferida, no 12<sup>o</sup> e 23<sup>o</sup> dia de experimento, com a pesagem de todos os indivíduos de cada unidade experimental. A quantidade de ração

Tabela 1 - Número e horário dos arraçoamentos dos alevinos de lambari do rabo-amarelo  
Table 1 - Number and time of feeding for yellow tail lambari fingerlings

|                    | Frequência de arraçoamento diário |         |         |         |
|--------------------|-----------------------------------|---------|---------|---------|
|                    | Daily feeding frequency           |         |         |         |
|                    | 2 vezes                           | 4 vezes | 6 vezes | 8 vezes |
|                    | Twice                             | 4 times | 6 times | 8 times |
| Manhã<br>Morning   | 8:30                              | 8:00    | 7:30    | 7:00    |
|                    | -                                 | -       | 9:30    | 8:30    |
|                    | -                                 | -       | 11:30   | 10:00   |
|                    | -                                 | 11:00   | -       | 11:30   |
| Tarde<br>Afternoon | -                                 | -       | -       | 13:00   |
|                    | -                                 | 14:00   | 13:30   | 14:30   |
|                    | 16:30                             | -       | 15:30   | 16:00   |
|                    | -                                 | 17:00   | 17:30   | 17:30   |

foi acrescida em 5%, diariamente, para adequação da quantidade de ração ao crescimento dos alevinos (Boscolo et al., 2002b).

Ao final do experimento, os peixes de cada unidade experimental foram pesados e medidos para avaliação das variáveis de biomassa por tanque, peso final médio, ganho de peso médio, conversão alimentar e sobrevivência. Os valores dos parâmetros físico-químicos da água, dos parâmetros de desempenho final e das pesagens intermediárias foram submetidos à análise de variância, a 5% de probabilidade; no caso de diferença estatística, foi aplicado o teste Tukey. Os dados de sobrevivência foram submetidos à análise de regressão, utilizando-se o programa computacional SAEG - Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (UFV, 1997).

## Resultados e Discussão

Os resultados médios das variáveis físico-químicas da água, foram de 24,7°C, 25,8°C, 7,9 mg/L, 8,1 e 161,2 µS/cm, respectivamente para temperatura da manhã, temperatura da tarde, oxigênio dissolvido, pH e condutividade elétrica. Estes parâmetros não apresentaram diferenças estatísticas entre os tratamentos, estando dentro dos valores recomendados para a piscicultura (Boyd, 1990).

O peso inicial médio e os resultados da biomassa por tanque, peso final médio, ganho de peso médio e conversão alimentar dos alevinos de lambari submetidos à variação na freqüência de arraçoamento, ao final do período experimental, estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 2 - Composição em ingredientes e bromatológicas da ração fornecida aos alevinos de lambari do rabo-amarelo

*Table 2 - Ingredients and chemical composition of diet fed to yellow tail lambari fingerlings*

| Alimentos<br><i>Feedstuffs</i>                                       | (%)   | Composição<br><i>Composition</i>                                   |       |
|--|-------|--|-------|
| Farelo de soja <sup>1</sup><br><i>Digestible protein</i>             | 30,0  | Proteína digestível (%)<br><i>Soybean meal</i>                     | 49,92 |
| Milho moído <sup>1</sup><br><i>Corn</i>                              | 35,96 | Energia digestível (kcal/kg)<br><i>Digestible energy (kcal/kg)</i> | 3000  |
| Proteínoso milho <sup>2</sup><br><i>Corn gluten meal</i>             | 9,06  | Amido (%)<br><i>Starch</i>   | 29,03 |
| Óleo de soja <sup>1</sup><br><i>Soybean oil</i>                      | 0,63  | Gordura (%)<br><i>Fat</i>  | 4,00  |
| Fosfato bicálcico <sup>3</sup><br><i>Dicalcium phosphate</i>         | 2,41  | Fibra bruta (%)<br><i>Crude fiber</i>                              | 3,22  |
| Calcário <sup>3</sup><br><i>Limestone</i>                            | 0,89  | Lisina (%)<br><i>Lysine</i>  | 1,60  |
| Sal<br><i>Salt</i>   | 0,50  | Metionina + Cistina (%)<br><i>Methionine + Cystine</i>             | 0,90  |
| Premix vit-mineral <sup>4</sup><br><i>Vitamin and mineral premix</i> | 0,50  | Fósforo total<br><i>Total phosphorus</i>                           | 0,80  |
| DL-metionina <sup>99</sup><br><i>DL-methionine 99</i>                | 0,10  | Cálcio (%)<br><i>Calcium</i>                                       | 1,00  |
| BHT  | 0,02  | Acido linoléico (%)<br><i>Linoleic acid</i>                        | 1,51  |

<sup>1</sup> De acordo com os dados de análise bromatológica e digestibilidade de Boscolo et al. (2002a).

<sup>1</sup> According to the digestibility and chemical values of Boscolo et al. (2002a).

<sup>2</sup> De acordo com os dados de análise bromatológica e digestibilidade de Meurer (2002).

<sup>2</sup> According to the digestibility and chemical values of Meurer (2002).

<sup>3</sup> De acordo com os dados de Rostagno et al. (2000).

<sup>3</sup> According to the chemical values of Rostagno et al. (2000).

<sup>4</sup> Níveis de garantia por quilograma do produto: Vit. A, 1.200.000 UI; Vit. D3, 200.000 UI; Vit. E, 12.000 mg; Vit. K3, 2.400 mg; Vit. B1, 4.800 mg; Vit. B2, 4.800 mg; Vit. B6, 4.000 mg; Vit. B12, 4.800 mg; Ác. fólico, 1.200 mg; Pantotenato Ca, 12.000 mg; Vit. C, 48.000 mg; Biotina, 48 mg; Colina, 65.000 mg; Niacina, 24.000 mg; Ferro, 10.000 mg; Cobre, 6.000 mg; Manganês, 4.000 mg; Zinco, 6.000 mg; Iodo, 20 mg; Cobalto, 2mg; Selênio, 20 mg.

<sup>4</sup> Levels by kilogram of product: Vit. A, 1.200.000 UI; Vit. D<sub>3</sub>, 200.000 UI; Vit. E, 12.000 mg; Vit. K3, 2.400 mg; Vit. B1, 4.800 mg; Vit. B2, 4.800 mg; Vit. B6, 4.000 mg; Vit. B12, 4.800 mg; Folic acid, 1.200 mg; Ca pantothenate, 12.000 mg; Vit. C, 48.000 mg; Biotin, 48 mg; Colin, 65.000 mg; Niacin, 24.000 mg; Fe, 10.000 mg; Cu, 6.000 mg; Mn, 4.000 mg; Zn, 6.000mg; I, 20 mg; Co, 2 mg; Se, 20 mg.

A sobrevivência média dos alevinos de lambari do rabo amarelo submetidos à variação na frequência de arraçoamento estão apresentados na Figura 1.

Em relação ao desempenho dos alevinos de lambari do rabo-amarelo, mensurados durante o experimento, ao 12<sup>o</sup> e 23<sup>o</sup> dias, nota-se apenas “diferença numérica”, porém não significativa ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos na pesagem do 12<sup>o</sup> dia. Porém, no 23<sup>o</sup> dia, já existia diferença significativa entre os valores de desempenho mensurados; para a biomassa por tanque, a frequência de quatro arraçoamentos diários foi superior ( $P<0,05$ ) aos demais tratamentos. Por outro lado, para o peso final e ganho de peso médio, o tratamento com quatro alimentações foi superior ( $P<0,05$ ) ao com dois arraçoamentos, enquanto os tratamentos com seis e oito arraçoamentos tiveram desempenho semelhante aos demais tratamentos.

A biomassa por tanque dos alevinos de lambari do rabo-amarelo submetidos à variação da frequência de arraçoamento com quatro arraçoamentos diários foi superior ( $P<0,05$ ) em relação aos demais tratamentos, os quais foram semelhantes entre si. Estes dados discordam dos valores encontrados, para alevinos de *sunfish* híbrido (*Lepomis cyanellus* X *L. macrochirus*), por Wang et al. (1998), *korean rockfish* (*Sebastes shlegeli*), por Lee et al. (2000), e bacalhau (*Gadus morhua* L.), por Lambert & Dutil (2001); entretanto estão de acordo com Sanches & Hayashi (2001), os quais concluíram que quatro arraçoamentos diários proporcionaram melhor de-

sempenho para a tilápia do Nilo durante a fase de reversão sexual.

Para os valores de peso final e ganho de peso, médios, os alevinos submetidos a quatro arraçoamentos diários foram superiores ( $P<0,05$ ) aos submetidos a apenas dois arraçoamentos; entretanto, os alevinos arraçoados seis e oito vezes por dia apresentaram estes parâmetros semelhantes entre si e aos demais tratamentos. Estes dados estão de

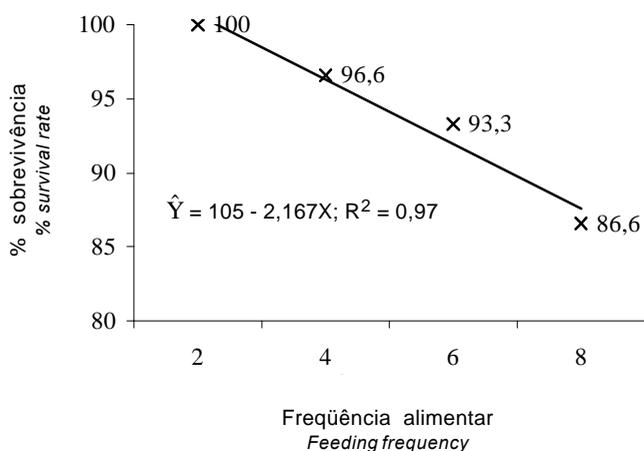


Figura 1 - Sobrevivência de alevinos de lambari do rabo-amarelo submetidos à variação na frequência de arraçoamento.

Figure 1 - Survival rate of yellow tail lambari fingerlings submitted to a feeding frequency variation.

Tabela 3 - Parâmetros de desempenho de alevinos de lambari do rabo amarelo submetidos à variação da frequência de arraçoamento por 30 dias.

Table 3 - Performance parameters of yellow tail lambari fingerlings submitted to various feeding frequency variation

| Parâmetros<br>Parameters                                  | Número de arraçoamentos diários<br>Daily feeding frequency |         |         |         | CV<br>(%) |
|---|--|---------|---------|---------|-----------|
|   | 2  | 4       | 6       | 8       |           |
| Peso inicial médio (g)<br>Average initial body weight (g) | 0,35   | 0,34    | 0,33    | 0,34    | 2,12      |
| Biomassa por tanque (g)<br>Total biomass (g)              | 14,47 b  | 17,53 a | 15,00 b | 13,87 b | 5,05      |
| Peso final médio (g)<br>Final weight mean (g)             | 1,45 b   | 1,81 a  | 1,60 ab | 1,60 ab | 6,59      |
| Ganho de peso médio (g)<br>Average weight gain (g)        | 1,09 b   | 1,47 a  | 1,27 ab | 1,26 ab | 8,35      |
| Conversão alimentar<br>Food conversion                    | 1,97   | 1,78    | 1,99    | 2,06    | 7,08      |

Números na mesma linha acompanhados de letras diferentes diferem pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Number at same line following by differences character was different by Tukey Test at 5% of significant level.

acordo com aqueles obtidos para o *korean rockfish* (*Sebastes shlegeli*) por Lee et al. (2000).

A conversão alimentar não apresentou diferença ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos, o que concorda com os resultados de conversão alimentar para o *sunfish* híbrido obtidos por Wang et al. (1998). A sobrevivência dos alevinos foi significativamente afetada pela frequência de arraçoamento, apresentando redução linear ( $P<0,05$ ), em função do aumento na frequência alimentar.

O melhor resultado do tratamento com quatro alimentações diárias, em relação ao de duas, pode ser explicado pela melhor distribuição do aporte dos nutrientes para o metabolismo do animal, além de possível restrição para consumir toda a ração fornecida em apenas duas vezes diárias, basicamente em função da capacidade do trato digestório, pois, de acordo com Wang et al. (1998), o consumo de ração aumenta, na medida em que se eleva o número de arraçoamentos.

Os resultados de sobrevivência obtidos nos tratamentos com seis e oito alimentações diárias podem estar relacionados, de alguma forma, à disputa pelo alimento, pois o mesmo vem em pouca quantidade, várias vezes ao dia, levando a uma vantagem dos indivíduos mais fortes sobre os mais fracos, que, por estarem mal nutridos, estão mais suscetíveis à mortalidade. Este fato pode ser ainda reforçado pela ocorrência das mortes nos últimos dez dias do experimento. A disputa por alimento também é um fator de demanda energética, que pode ser a explicação para o peso final médio numericamente inferior apresentado por estes tratamentos em relação ao com quatro alimentações diárias.

A manutenção de uma atividade de cultivo de lambaris, utilizando uma frequência alimentar com mais de quatro alimentações diárias, implica em aumento do custo da mão-de-obra, o que encarece a produção e, por sua vez, não traz resultados quanto ao desempenho produtivo, fato que com certeza influenciaria negativamente o retorno econômico. Portanto, os resultados apresentados neste experimento são bastante importantes do ponto de vista prático para este tipo de cultivo, mostrando como simples diferenças entre algumas rotinas de manejo podem otimizar resultados desejáveis, minimizando custos e evitando excessos de alimentos que prejudicariam a qualidade da água.

## Conclusões

O melhor desempenho no cultivo de alevinos de lambari do rabo-amarelo (*Astyanax bimaculatus*), à temperatura média de 25,5°C foi aquele com arraçoamento de quatro vezes ao dia, onde também observou-se maior taxa de sobrevivência.

## Literatura Citada

- BOSCOLO, W.R.; HAYASHI, C.; MEURER, F. Digestibilidade aparente da energia e proteína bruta de alguns alimentos pela tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*, L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.539-545, 2002a.
- BOSCOLO, W.R.; HAYASHI, C.; MEURER, F. Farinha de varredura de mandioca (*Manihot esculenta*) na alimentação de alevinos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*, L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.546-551, 2002b.
- BOYD, C. **Water quality in ponds for aquaculture**. London: Birmingham Publishing Co, 1990. 482p.
- CARVALHO, R.I.; PADUA, D.M.C.; PADUA, J.T. Avaliação econômica de lambari (*Astyanax bimaculatus*). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. CD ROM
- CASTAGNOLLI, N. Piscicultura intensiva e sustentável de espécies nativas brasileiras. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE PEIXES, 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 1997. p.117-130.
- HAYASHI, C.; GALDIOLI, E.M.; NAGAE, M.Y. et al. Exigência de proteína para alevinos de lambari (*Astyanax bimaculatus*) (PISCES: CHARACIDAE). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999a. CD-ROM.
- HAYASHI, C.; BOSCOLO, W.R.; SOARES, C.M. et al. Uso de diferentes graus de moagem dos ingredientes em dietas para tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.) na fase de crescimento. **Acta Scientiarum**, v.21, n.3, p.733-737, 1999b.
- KUBITZA, F. **Nutrição e alimentação dos peixes**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1997. p74. (Apostila)
- LAMBERT, Y.; DUTIL, J.D. Food intake and growth of adult Atlantic cod (*Gadus morhua* L.) reared under different conditions of stocking density, feeding frequency and size-grading. **Aquaculture**, v.192, p.233-247, 2001.
- LEE, S.M.; HWANG, U.G.; CHO, S.H. Effects of feeding frequency and dietary moisture content on growth, body composition and gastric evacuation of juvenile Korean rockfish (*Sebastes shlegeli*). **Aquaculture**, v.187, p.3099-4009, 2000.
- MEURER, F. **Digestibilidade aparente dos nutrientes e energia de alguns alimentos protéicos para juvenis de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.), e efeito do processamento da ração durante a reversão sexual**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2002. 57p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Universidade Estadual de Maringá, 2002.

- MEURER, F.; HAYASHI, C.; SOARES, C.M. et al. Utilização de levedura *spray dried* na alimentação de alevinos de tilápia do Nilo. **Acta Scientiarum**, v.22, n.2, p.479-484, 2000.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of warmwater, fishes and shellfishes: nutrient requirements of domestic animals**. Washington, D.C.: 1993. 114p.
- OSTRENSKY, A.; BOEGER, W. **Piscicultura: fundamentos e técnicas de manejo**. Guaíba: Agropecuária, 1998. 211p.
- ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos - Composição de alimentos e exigências nutricionais**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 141p.
- SANCHES, L.E.F.; HAYASHI, C. Effect of feeding frequency on Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.) fries performance during sex reversal in hapas. **Acta Scientiarum**, v.23, n.4, p.871-876, 2001.
- SOARES, C.M.; HAYASHI, C.; GONÇALVES, G.S. et al. Substituição parcial da proteína da farinha de peixe pela de fontes protéicas alternativas em dietas para alevinos de lambari (*Astyanax bimaculatus*). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999. CD-ROM.
- THOMASSEN, J. M.; FJAERA, S. O. Studies of feeding frequency for Atlantic Salmon (*Salmo salar*). **Aquacultural Engineering**, v.15, n.2, p.149-157, 1996.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **SAEG Sistema para análises estatísticas e genéticas**. Versão 7.1. Viçosa, MG: 1997. 150p. (Manual do usuário).
- VILELA, C.; HAYASHI, C. Desenvolvimento de juvenis de lambari *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758), sob diferentes densidades de estocagem em tanques-rede. **Acta Scientiarum**, v.23, n.2, p.491-496, 2001.
- WANG, N.; HAYWARD, R.S.; NOLTIE, D.B. Effect of feeding frequency on food consumption, growth, size variation, and feeding pattern of age-0 hybrid sunfish. **Aquaculture**, v.165, p.261-267, 1998.

Recebido em: 03/10/02

Aceito em: 06/06/03